

筆記試験【専門科目】 問題紙

令和6年2月20日（火）

解答上の注意

1. 試験開始の合図があるまで問題紙を開いてはいけない。
 2. 自分が志望する「専攻名」「講座名」が、下欄に正しく表示されているか確認すること。
 3. 解答用紙は、出題番号（＝出題内容）ごとに1枚である。4題を選択解答することになるため、解答用紙は合計4枚になる。
 4. 解答用紙には必ず、「受験番号」「科目記号」「出題番号・出題内容」を記入すること。記入しなかった場合は無効となることもあるので注意すること。
 5. 別紙の「選択した出題内容記入票」は、答案とともに回収するので、試験終了までに記入を終えること。
 6. 問題紙によっては複数ページにわたるものがあるので注意すること。
 7. 試験開始の合図があつたらまず最初に、問題紙に落丁、印刷の不鮮明等がないか確かめること。
- ※ この問題紙は、試験終了後回収する。

専攻名： 海洋応用生命科学専攻

講座名： 海洋生物工学講座

科目記号	科目名	出題番号	出題内容	備考
I	海洋生物工学	271	海洋生物工学	出題番号 271, 272, 281, 282, 301, 302 の計6題から、 4題を選択解答
		272	海洋生物工学	
		281	海洋微生物学	
		282	海洋微生物学	
		301	魚病学	
		302	魚病学	

科目記号	科目名
I	海洋生物工学

出題番号 271, 272, 281, 282, 301, 302 の計6題から, 4題を選択して解答しなさい。解答用紙には, 科目記号・科目名, 出題番号を記入すること。

出題内容: 海洋生物工学

出題番号 271

以下の問いに答えなさい。なお, 必要であれば図を用いて説明しても良い。

- (1) 細胞内の有機分子は, 主に3つの短距離引力で相互作用する。それは, ① ファン・デルワールス・引力, ② 静電引力, ③ 水素結合であるが, これらの引力または結合を結合強度が最も高いものと最も低いものをそれぞれ番号で記しなさい。(2点)
- (2) 共有結合について, 水素分子を例として説明しなさい。(2点)
- (3) 2個の単糖が, 二糖となる際に生じる結合の名称を述べ, それが形成される過程を説明しなさい。(4点)
- (4) 目的のタンパク質を精製するクロマトグラフィー法の一つとして, 担体に「正に荷電した粒子」を使用する場合と「負に荷電した粒子」を使用する場合がある。これらの粒子を用いるクロマトグラフィーの名称を挙げ, 粒子の使い分けは何を基準として選択すべきか説明しなさい。(5点)
- (5) ミカエリス・メンテン速度論に従う酵素について, X軸およびY軸にそれぞれ「基質濃度」および「産物を作る定常状態の速度」をプロットした場合のグラフを描いて説明しなさい。(4点)
- (6) ミカエリス・メンテン速度論に従う酵素の特性を表す指標として V_{max} と K_m がある。これらはそれぞれ酵素のどのような特性を表しているか説明しなさい。(4点)
- (7) (5) のグラフから, V_{max} と K_m の値を直接得ることはできない。 V_{max} と K_m の値を決定する方法の一つとして回帰分析(カーブフィッティング)法があるが, これとは別の方法で V_{max} と K_m を求める方法を説明しなさい。(4点)

出題番号 272

以下の問いに答えなさい。なお、必要であれば図を用いて説明しても良い。

(1) 遺伝子の開始コドンは、一部の例外を除いてメチオニンをコードするものであるが、その塩基配列を記しなさい。塩基配列の表記は G, A, U, および C を使用すること。(2点)

(2) メチオニンは硫黄原子を含むため含硫アミノ酸と呼ばれているが、タンパク質を構成するアミノ酸には、他に含硫アミノ酸があるか否か述べ、ある場合にはメチオニンを除く全ての含硫アミノ酸の名称(カタカナ)と構造を記しなさい。(4点)

(3) PCR 法でアニーリング温度を決定するためには、何を考慮すべきか具体的に説明しなさい。(4点)

(4) 大腸菌で組換えタンパク質を発現する場合、誘導物質と呼ばれる化合物を培地に添加することで目的タンパク質の発現を開始することが多い。誘導物質の一つとしてイソプロピル- β -チオガラクトピラノシド (IPTG) がある。これを添加すると目的タンパク質が発現する理由について説明しなさい。(5点)

(5) 大腸菌で mRNA の各コドンに対応するアミノ酸が運ばれる仕組みを説明しなさい。(4点)

(6) 等電点では、タンパク質はどのような状態となっているか説明しなさい。(3点)

(7) 様々なタンパク質で等電点がそれぞれ異なる理由を説明しなさい。(3点)

出題内容：海洋微生物学

出題番号 281

微生物の代謝は極めて多様であり、物質生産を介して社会に貢献するものもある。エネルギー生産はその一つであり、水素やアルコールは微生物の代謝産物として生成される。水素やアルコールの生成能が高い代表的な微生物をそれぞれ一種挙げ、それらの物質の生成経路を説明しなさい。各経路を触媒する酵素・タンパク質・基質・生成化合物名も明記すること。(25点)

出題番号 282

細菌の中には、鞭毛と呼ばれる構造を持ち、走性を示すものが知られている。様々な化学物質に対して、誘引、あるいは忌避行動を示すことから、その性質は化学走性と呼ばれる。この化学走性の分子機構を、研究が進んでいる細菌の事例(大腸菌など)に基づき説明しなさい。(25点)

出題内容：魚病学

出題番号 301

魚類に感染するラブドウイルスの構造を図示して説明しなさい。さらに、魚類のラブドウイルス感染を予防するための方策について説明しなさい。(25点)

出題番号 302

ニジマスやアユ、ブリ、マダイ、ヒラメ等が *Streptococcus iniae* に感染することで引き起こされる病気の名称ならびに特徴的な症状を説明しなさい。さらに、治療に抗生物質を使用する場合の留意点を説明しなさい。(25点)